



Paulo Ricardo Ferreira Gomes

Licenciado em Engenharia Informática

Relatório de atividade profissional

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática

Orientador: Sofia Carmen Faria Cavaco, Professora Auxiliar, [FCT/UNL]

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel da Costa Magalhães
Vogais: Prof. Doutor Joaquim Francisco Ferreira da Silva
Prof. Doutora Sofia Carmen Faria Cavaco



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março, 2013



Paulo Ricardo Ferreira Gomes

Licenciado em Engenharia Informática

Relatório de atividade profissional

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática

Orientador: Sofia Carmen Faria Cavaco, Professora Auxiliar, [FCT/UNL]

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel da Costa Magalhães
Vogais: Prof. Doutor Joaquim Francisco Ferreira da Silva
Prof. Doutora Sofia Carmen Faria Cavaco



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março, 2013

Copyright

Copyright © Paulo Ricardo Ferreira Gomes, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que participaram de alguma forma no avanço da minha vida profissional e aquelas que me apoiaram na elaboração desta dissertação.

Um especial agradecimento à Professora Sofia Carmen Faria Cavaco que ajudou neste trabalho.

Resumo

Iniciei a minha vida profissional em 2007 na Portugal Telecom, integrando o departamento de novas tecnologias, onde realizei inúmeros projetos e utilizei diferentes tecnologias. Comecei como programador no desenvolvimento de produtos para telefones inteligentes *Windows Mobile*, tendo passado também por vários projetos de pequena dimensão que envolveram tecnologias tais como reconhecimento de impressões digitais, identificação por rádio frequência, SMS e pagamentos móveis. Com a experiência adquirida assumi variadas funções desde programador, consultor, responsável técnico de projeto e arquiteto de *software*, tendo tido a meu cargo o desenho de várias aplicações. Em 2009 iniciei um grande projeto, no qual assumi o papel de responsável técnico, o que me permitiu, não só ficar encarregue da arquitetura, mas também ter um contacto direto com o cliente, participando nas decisões de evolução, discussão de requisitos e na resolução dos mais diversos desafios ligados à heterogeneidade dos diversos utilizadores.

Em 2011 aceitei um novo desafio e mudei-me para a Itecor, na Suíça. Esta é uma empresa de consultoria com uma forte componente no desenvolvimento de *software*. A nível técnico mantive o uso das tecnologias *Microsoft*, mas toda a minha atividade passou a ser junto do cliente o que me permitiu evoluir muito na área de gestão. Assumi inicialmente funções de consultor e programador. Em 2012 passei a assumir funções de gestão, nomeadamente como *SCRUM master* e responsável de uma equipa de desenvolvimento.

Neste relatório vou apresentar em detalhe algumas das atividades que desempenhei ao longo da minha carreira, nomeadamente alguns dos padrões de desenho utilizados, abordagem para gestão de projeto e o processo de escolha das tecnologias utilizadas.

Palavras-chave: desenvolvimento de software, fábricas de software, gestão SCRUM, novas tecnologias

Abstract

I started my professional career at Portugal Telecom, in the “new technologies” department where I performed multiple projects and used different technologies. I started as product developer for Windows Mobile smartphones, and then went through innumerable small projects using technologies like fingerprint recognition, radio frequency identification, SMS and mobile payments. With the knowledge gained from experience I assumed multiple roles from developer, consultant, project technical coordinator and software architect, having the responsibility to design multiple applications. In 2009 I started a big project where I assumed the role of technical coordinator being responsible for the architecture and the relation with the client. I participated in the evolution decisions, requisites discussion and solved multiple challenges linked to the different user needs.

In 2011 I accept a new challenge and moved to Itecor, in Switzerland, which is a consulting company with a strong focus in software development. Technically I kept the use of Microsoft technologies, but all my activity took place near the client, which allowed me to progress in the management area. In the beginning I took the role of consultant and developer. In 2012 I started to have management functions, namely as SCRUM master and responsible for a development team.

In this report I will present in detail some of the activities I took during my career, namely some of the design patterns I used, project management strategies and technology choices.

Keywords: software development, software factories, SCRUM management, new technologies

Índice de matérias

1. Introdução	1
2. Descrição da atividade profissional.....	3
2.1 PTSI – Desenvolvimento Microsoft Windows Mobile (2007 a 2008).....	4
2.1.1 Automação de força de vendas	4
2.1.2 Catálogo de medicamentos para telemóveis inteligentes.....	6
2.1.3 Lista de contactos	6
2.2 PTSI – Biometria (2008)	7
2.3 PTSI – Integração RFID com registo de encomendas (2009).....	9
2.4 PTSI – Gateway de mensagens (2009 a 2010)	12
2.5 Itecor – Desenvolvimento Microsoft (desde 2011)	15
3. Desenvolvimento da atividade	17
3.1 Contexto	18
3.2 Metodologia de gestão SCRUM	19
3.2.1 Desenvolvimento do Sprint	21
3.2.2 Fim do Sprint.....	21
3.3 Fábrica de <i>software</i> PRISM.....	22
3.4 Padrão de desenho MVVM	24
3.5 Serviços RIA.....	26
3.6 Base de Dados	27
3.7 Solução.....	28
3.7.1 Volume de Dados	28
3.7.2 Análise estatística	28
3.7.3 Instalação em Produção	29
4. Conclusão	31
5. Bibliografia	33

Índice de figuras

Figura 1 - Componentes produto SFA	5
Figura 2 - Arquitetura Biometria	7
Figura 3 - Fluxo de dados preparação encomenda	9
Figura 4 - Descrição MVVM	24
Figura 5 - Ligação View, ViewMdel	25
Figura 6 - Acesso a dados Entity Framework	27

Lista de Abreviaturas

SFA – Sales Force Automation

SQL – Structured Query Language

CSS – Cascading Style Sheets

PT – Portugal Telecom

PTSI – Portugal Telecom Sistemas de Informação

RFID – Radio Frequency Identified

SOAP – Simple Object Access Protocol

GSM – Global System for Mobile Communications

SMS – Short Message Service

SMPP – Short Message Peer-to-Peer

UCP – Universal Computer Protocol

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol

VB.NET – Visual Basic .NET

MVVM – Model View ViewModel

WPF – Windows Presentation Foundation

1. Introdução

O presente relatório descreve a minha experiência profissional desde a realização da minha Licenciatura em Engenharia Informática pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (2001-2006). Neste contexto, discuto como foram postos em prática os conhecimentos adquiridos durante a licenciatura e como a formação em Engenharia Informática me preparou para a resolução de problemas complexos e inesperados com os quais sou confrontado na minha vida profissional, não só na vertente de engenharia de *Software* mas também no trabalho em grupo e no sentido crítico necessário ao sucesso dos projetos nos quais tenho participado.

O presente documento está dividido em duas secções principais, a primeira apresenta uma descrição geral da minha atividade profissional após a obtenção da Licenciatura em Engenharia Informática, na qual resumo os projetos mais relevantes em que participei. São apresentados os principais desafios encontrados bem como os métodos usados na sua resolução, tendo em conta a aplicação dos conhecimentos obtidos no referido grau de Licenciatura. A segunda secção apresenta de uma forma mais detalhada um dos maiores e mais complexo projeto no qual participei. Pretendo partilhar não só a experiência adquirida mas também a forma como ultrapassei os problemas que encontrei durante o seu desenvolvimento.

Iniciei a minha vida profissional na empresa *Portugal Telecom - Sistemas de Informação* e desde cedo comecei a trabalhar no departamento de Novas Tecnologias no qual participei em múltiplos projetos de pequena dimensão. A descrição desses projetos não será exaustiva pois estes foram de curta duração. A descrição será portanto focalizada nos projetos mais relevantes e que permitiram enriquecer a minha base de conhecimentos.

Integrado no estágio profissional e como consultor estagiário, o meu primeiro projeto foi o desenvolvimento de aplicações *Windows Mobile* que funcionariam em telemóveis inteligentes, nomeadamente uma aplicação para SFA. As minhas tarefas prendiam-se com o desenvolvimento em *C#* da aplicação em si e o estudo da possível utilização de fábricas de *software* para automatizar o processo de criação de novas funcionalidades.

Em Junho de 2007, findo o estágio profissional, fui integrado na empresa como consultor júnior continuando na área do desenvolvimento móvel, com o meu primeiro projeto comercial que consistia em criar uma aplicação de base de dados para medicamentos em *Windows Mobile*. Assumi as funções de programador principal, e fiquei responsável pelo desenvolvimento e escolha de interface da aplicação, utilizando uma vez mais a linguagem *C#* e o ambiente de desenvolvimento *Visual Studio 2005*.

No final de 2007, após a conclusão do primeiro projeto e seguindo a aposta da empresa em produtos para telemóveis inteligentes, voltei a trabalhar no produto para o qual tinha trabalhado

durante o estágio profissional. Participei ativamente no planeamento e escolha das funcionalidades a desenvolver, bem como na programação dos requisitos específicos pedidos pelo primeiro cliente.

Em Julho de 2010, a PT foi selecionada para desenvolver uma aplicação *web* de *homebanking* com o objetivo de ser acessível ao maior número possível de equipamentos móveis, quer para telemóveis inteligentes, quer telemóveis de uso comum. Graças à experiência que tinha acumulado até então na área, fui chamado a fazer toda a fase de prototipagem e teste, nomeadamente trabalhando em parceria com os *designers* na otimização gráfica para os diferentes dispositivos, criação de estilos *CSS*, código *HTML* e *Javascript* de modo a minimizar o tráfego e mantendo uma interface rica e apelativa.

Refletindo a aposta da empresa no desenvolvimento de produtos, em Setembro de 2010, fui integrado no recém-criado departamento de Produtos, ficando responsável por toda a parte técnica do *SMS Channel*, plataforma de envio e receção de mensagens. Fiquei então encarregue do desenvolvimento, coordenação técnica e formação de um novo recurso que foi adicionado ao projeto. Trabalhei diretamente com o gestor de produto nas decisões de evolução de produto, nas possibilidades técnicas e com os diferentes clientes. Adquiri conhecimentos técnicos na área de SMS, MMS e mensagens de voz, o que permitiu tornar-me reconhecido como especialista nessa área.

Em Fevereiro de 2011, mudei-me para a Itecor Suíça, empresa de consultoria, sendo integrado no departamento de arquitetura e desenvolvimento. Comecei por desempenhar funções de suporte e evolução em algumas aplicações existentes. Passados 5 meses, iniciei um projeto de raiz desenvolvido na tecnologia *Microsoft Silverlight* com uma duração de 18 meses. O objetivo do projeto foi criar uma base de dados para testes de produtos alimentares, que iria classificar todas as respostas dos consumidores, permitindo, mais tarde, múltiplas análises estatísticas e integração em outros sistemas. Sendo o primeiro projeto na tecnologia *Silverlight* para a Itecor, participei na criação da arquitetura, ocupando-me também da parte do desenvolvimento de *VB.NET*, no levantamento de requisitos junto do cliente, nos testes de qualidade e na entrada em produção.

Por fim, iniciei recentemente um novo projeto mas utilizando desta vez a tecnologia "*Windows Presentation Foundation*", no qual assumi funções de responsável *SCRUM* e programador.

2. Descrição da atividade profissional

Esta secção consiste em detalhar os projetos mais relevantes em que participei durante a minha carreira profissional, relatando as atividades desenvolvidas, a experiência adquirida e as responsabilidades que tive em cada um deles. Para cada um deles irei descrever quais foram os requisitos pedidos pelo cliente bem como os principais desafios encontrados durante a sua implementação. Esta descrição salienta também a evolução das responsabilidades que fui adquirindo à medida que a minha experiência o permitia. Os projetos apresentados estão ordenados por ordem cronológica partindo do mais antigo até ao mais recente.

2.1 PTSI – Desenvolvimento Microsoft Windows Mobile (2007 a 2008)

Nos primeiros anos da minha carreira profissional, tive como principais funções o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis com o sistema operativo *Windows Mobile* e *Windows CE*. Fui responsável pelo desenvolvimento de várias aplicações, muitas delas de pequena dimensão, nomeadamente bibliotecas de *software* para uso de terceiros e protótipos. Um dos maiores projetos em que participei consistiu na implementação de todo um sistema “automação de força de vendas”, dando assim continuidade ao trabalho iniciado durante o meu estágio curricular.

2.1.1 Automação de força de vendas

Com uma duração total de 18 meses, o desenvolvimento do produto SFA consistia em disponibilizar em terminais *Windows Mobile* uma aplicação que permitisse o fácil e rápido acesso à informação mais importante que normalmente se encontra num sistema de faturação empresarial. Os principais objetivos para o produto eram os seguintes:

- Controlo de artigos e clientes;
- Emissão de documentos de venda e recibos;
- Gestão de tarefas;
- Sincronização de dados a pedido e utilizando as redes sem fios;
- Criação de uma base de dados de suporte aos dispositivos móveis como camada de abstração em relação ao *software* a integrar;
- Mecanismo de integração genérico com *software* empresarial;
- Interface adaptada e de fácil utilização em equipamentos tácteis.

O sistema era constituído por 3 componentes principais (Figura 1) que funcionavam de forma independente e permitiam o total controlo do processo de sincronização e integração:

- Servidor de base de dados *Microsoft SQL Server* usando a tecnologia *Microsoft Merge Replication* para suportar todo o processo de sincronização com dispositivos móveis;
- Servidor de integração *Windows* baseado na tecnologia *Microsoft Sync Framework*, que permitia a integração de dados entre o sistema proprietário da empresa e a base de dados *SQL server*;
- Aplicação cliente SFA a funcionar em *Windows Mobile* e desenvolvida em C#.

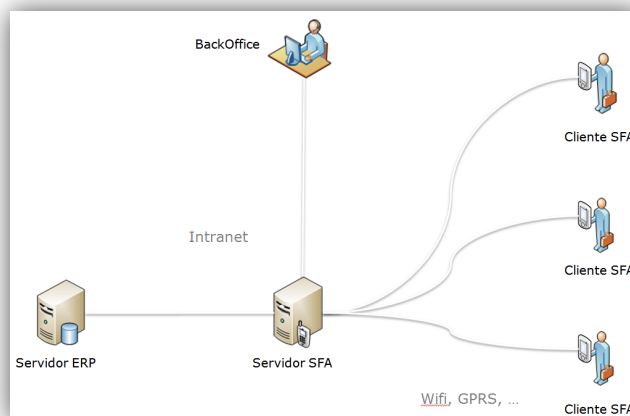


Figura 1 - Componentes produto SFA

Numa primeira fase participei exclusivamente no desenvolvimento do perfil de cliente móvel e tinha por meta tornar a utilização o mais intuitivo possível para o utilizador, ao mesmo tempo que automatizava ao máximo o processo de desenvolvimento. Grande parte dos ecrãs eram constituídos por formulários, o que resultou numa iniciativa de desenvolver uma biblioteca gráfica que automatizaria a sua criação. Tal biblioteca acabou por ser reutilizada em outros projetos e acabou por acelerar o processo de desenvolvimento, pois permitia o mapeamento automático das entidades de negócio em campos de introdução ou leitura.

A arquitetura utilizada permitiu que várias equipas trabalhassem nos diversos componentes de uma forma independente, o que se traduziu em diferentes tempos de implementação. Quando a aplicação cliente ficou pronta comecei a trabalhar com a equipa responsável pelo desenvolvimento do servidor de integração o que se tornou bastante desafiante pois encontrei vários problemas a nível de consistência de dados e possibilidade de evolução. Nessa altura decidiu-se mudar todo o processo de integração que tinha sido desenvolvido até então, sem a ajuda de qualquer plataforma, começando a ser utilizada a *Microsoft Sync Framework*, que permitiu, entre outras coisas:

- O tratamento automático e eficaz de conflitos;
- A abstração em relação aos sistemas a sincronizar;
- A possibilidade de integrar com múltiplos sistemas desde que respeitassem a interface;
- A robustez do processo de sincronização

2.1.2 Catálogo de medicamentos para telemóveis inteligentes

A meados de 2007, dei início a um novo projeto de desenvolvimento *Windows Mobile* que tinha como objetivo principal disponibilizar uma base de dados de medicamentos em equipamentos móveis nomeadamente telefones inteligentes e telemóveis. Os principais requisitos impostos pelo cliente eram os seguintes:

- Mecanismo de sincronização devia ser capaz de minimizar os dados a enviar para o dispositivo móvel;
- Toda a informação necessária devia aparecer num ecrã de pequenas dimensões;
- Permitir o acesso *offline* a toda a informação, com a possibilidade de sincronização de dados;
- Permitir a pesquisa avançada por vários critérios-chave.

Graças à minha experiência em desenvolvimento de aplicações para telefones inteligentes, fiquei responsável pela componente *Windows Mobile* e pelo servidor de sincronização, inclusive o levantamento de requisitos, programação e testes. Comecei por tratar do levantamento de requisitos junto ao cliente e da preparação dos primeiros ecrãs-exemplo, de modo a chegar a um *design* final. O desenvolvimento da aplicação-cliente mostrou-se bastante simples, residindo a dificuldade no processo de sincronização devido a alguns aspetos particulares:

- O mecanismo de geração de diferenças apresentou-se complexo, visto a falta de base de dados;
- A necessidade de compressão e simplificação dos dados a enviar;
- A gestão de diferentes versões dos dados.

2.1.3 Lista de contactos

No começo de 2008, dei início a um novo projeto que pretendia disponibilizar o acesso à lista de contactos corporativa em equipamentos *Windows Mobile*. Tendo em conta que o acesso a esta lista estava apenas disponível através do uso de um computador da empresa, a ideia era facilitar o acesso a esta informação que se tornara cada vez mais necessária. Essa informação estava dispersa por vários sistemas, daí que tenha sido desenvolvida uma camada de serviços a consumir pela aplicação no dispositivo móvel.

2.2 PTSI – Biometria (2008)

O projeto Biometria, com a duração de 3 meses, foi desenvolvido para o Futebol Club do Porto e tinha como objetivo a criação de um sistema de registo e leitura de impressões digitais composto pelos seguintes componentes:

- Uma base de dados com utilizadores e registo de leituras;
- A integração de um leitor de impressões digitais para cadastro e registo de passagens;
- Uma camada de serviços.

Para a realização deste projeto fui responsável por todas as fases, desde o desenho e implementação até à instalação final na casa do cliente, bem como de toda a interação com o cliente e com equipa de desenvolvimento da aplicação que iria consumir os dados biométricos.

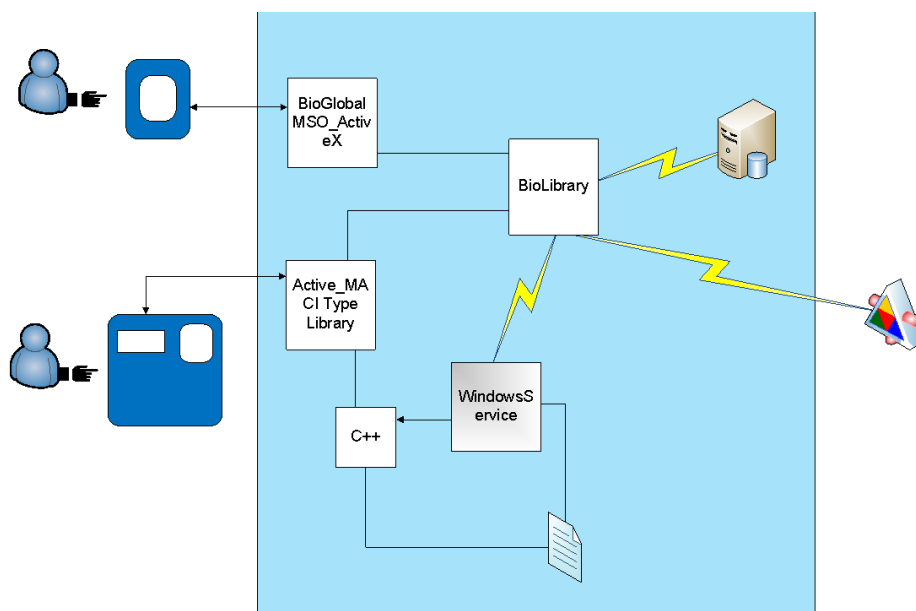


Figura 2 - Arquitetura Biometria

Foram encontrados vários constrangimentos durante o desenvolvimento do *software* para a leitura de impressões digitais. Em primeiro lugar, foram usados dois tipos diferentes de leitores com diferente *hardware* o que, aliado à necessidade de usar os componentes de desenvolvimento de *software* fornecidos pelo fabricante (Figura 2), causou alguns constrangimentos. Para solucionar este problema foram criadas novas camadas de *software*, desenvolvidas de modo a tornar possível o funcionamento de todo o sistema.

Tanto o cadastro de novos utilizadores, como o acesso às leituras executadas tinham de ficar disponíveis para serem utilizadas por um outro sistema desenvolvido por uma equipa independente. Este sistema necessitava das seguintes funcionalidades:

- Iniciar o processo de registo;
- Disponibilizar a leitura de registos de acesso;
- Possibilitar a gestão de utilizadores;

A necessidade de ter os equipamentos em diferentes pontos físicos forçou a criação de uma arquitetura bastante modular, pois cada equipamento era acompanhado de um *software* específico, que tinha de comunicar em ambos os sentidos com o servidor central. Tendo em conta que o sistema iria ser iniciado num ambiente WEB, tornou-o ainda mais complexo, pois todos os componentes teriam de ser ligados dinamicamente para que uma operação na aplicação Web do utilizador final despoletasse uma ação no *hardware* físico ligado num qualquer computador.

Para todo o desenvolvimento, utilizei exclusivamente tecnologias *Microsoft*, nomeadamente o *Visual Studio 2005* com a linguagem *C#*. Também foi utilizada a linguagem *C++* para fazer a interligação com o *software* proprietário dos equipamentos biométricos, pois o mesmo recusou-se a funcionar quando integrado com código *C#*. A integração com os equipamentos revelou-se então bastante morosa devido à heterogeneidade do sistema.

2.3 PTSI – Integração RFID com registo de encomendas (2009)

A tecnologia “*Radio Frequency Identification*” (RFID) permite a identificação de objetos usando frequências rádio e sem que seja necessário o contacto físico entre o objeto e o equipamento que o deteta. Esta tecnologia é muito usada em sistemas de controlo de acesso, em que cada utilizador possui um cartão único que permite identificá-lo e dar acesso a determinados espaços.

O projeto de integração RFID foi desenvolvido para a IKEA e tinha como requisito o uso dos cartões RFID dos funcionários para identifica-los durante o processo de preparação e entrega de encomendas. Este projeto teve uma duração de 4 meses, e fui responsável pela arquitetura e coordenação técnica, tendo colaborado também com um outro engenheiro informático e o gestor do projeto.

O objetivo do cliente consistia em seguir todo o processo de preparação das encomendas desde o momento da compra até à entrega ao cliente final. O tempo de preparação da encomenda era de elevada importância pois a empresa comprometia-se a preparar a encomenda num tempo máximo predefinido. Este sistema também permitia estabelecer indicadores estatísticos e identificar quais eram os fatores de entrave na preparação.

A aplicação foi desenvolvida para funcionar em ambiente *Windows*, usando as tecnologias de desenvolvimento *Microsoft*, nomeadamente o *Visual Studio 2005* e a linguagem de programação *C#*. Para a leitura dos identificadores RFID também foi desenvolvida uma biblioteca de modo a criar uma camada de abstração para as operações de leitura.

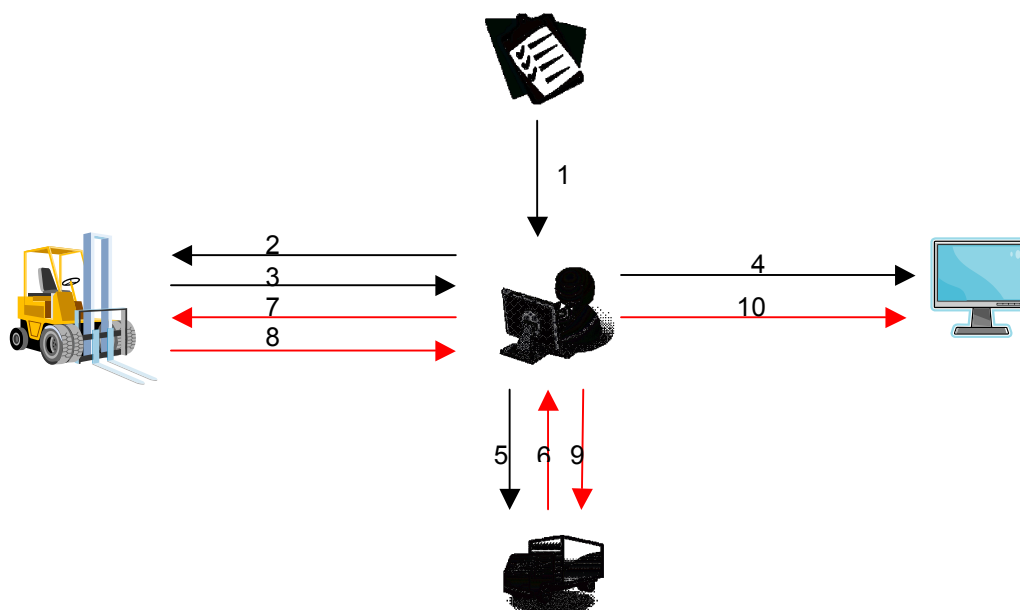


Figura 3 - Fluxo de dados preparação encomenda

Os requisitos pedidos pelo cliente foram os seguintes :

- Ter múltiplos pontos de acesso com ecrãs táteis nos quais qualquer funcionário poderia alterar o estado da encomenda;
- Permitir a atualização em tempo real de todos os terminais, isto é, sempre que uma encomenda é alterada a informação é visível em todos os terminais;
- Autenticar todas as operações pelos funcionários, através do uso do seu cartão RFID de empregado, como método credencial;
- Implementar um *Workflow* automático de encomendas baseado nas secções de preparação e operações realizadas;
- Analisar as estatísticas, nomeadamente o número de encomendas processadas por funcionário e o número de encomendas que falharam o objetivo entre outras.

Como responsável técnico do projeto, decidi utilizar uma nova plataforma para o desenvolvimento da aplicação, dando assim início ao primeiro projeto desenvolvido em *Microsoft Windows Presentation Foundation* (WPF) a ser executado na PT-SI. Foi uma decisão arriscada devido ao facto de existir muito pouco conhecimento na área e ser algo relativamente recente para a época. Embora o projeto tenha tido um arranque um pouco mais lento que o normal, a escolha tecnológica revelou-se acertada pois foi um dos primeiros projetos a despertar toda a problemática da usabilidade das aplicações aliando um *design* atrativo. Tal escolha ajudou muito ao sucesso do projeto e originou mesmo um caso de estudo interno que realçou as principais vantagens da sua utilização:

- Interface vetorial que facilmente se adaptou a imprevistos, como por exemplo ecrãs de diferentes dimensões relativamente à dimensão prevista;
- Interface com bastante interatividade e de fácil implementação;
- Customização facilitada;
- Desenvolvimento mais focado com maior abstração entre camadas de negócio e interface.

Além da exigência requerida para o uso fácil da interface, também foram colocados desafios na parte da comunicação entre a aplicação cliente e o servidor, pois os vários terminais cliente tinham de estar constantemente sincronizados entre si. Um funcionário poderia dar início ao tratamento de uma encomenda num terminal e finalizar a mesma num outro.

Toda a autenticação foi feita usando o cartão RFID de funcionário já existente na empresa, e a integração do mesmo foi feita usando uma biblioteca que tinha sido desenvolvida num protótipo realizado anteriormente. Neste projeto tive a oportunidade de aprender ainda mais sobre o funcionamento dos RFID ao criar uma biblioteca em *Microsoft.Net* pois esta permitiu uma fácil integração com qualquer sistema, nomeadamente oferecendo:

- Interface para verificar o estado do leitor e conectar ao mesmo;
- Mecanismo de eventos para receber informação sobre o momento em que um cartão é reconhecido com sucesso;

- Leitura e escrita de dados a baixo nível.

A segunda componente do projeto incluiu uma aplicação *Windows Desktop* para a extração de relatórios sobre o tratamento de encomendas, nomeadamente:

- Relatórios por funcionário, com informação relativa ao tempo passado a preparar cada uma das encomendas;
- Relatórios de falhas;
- Estatísticas diárias, semanais e mensais;
- Detecção de falhas e detalhes sobre o tempo que uma encomenda passava em cada uma das secções de preparação.

Estive envolvido na análise de requisitos com o cliente, o que se revelou uma grande ajuda para o desenvolvimento visto todos os relatórios serem bastante detalhados. Foi um dos primeiros projetos como serviço, enriquecendo a minha experiência que até aí se baseava quase exclusivamente no desenvolvimento de produtos.

2.4 PT-SI – Gateway de mensagens (2009 a 2010)

O desenvolvimento de uma *gateway* de mensagens tinha sido uma aposta da PT-SI desde cedo. Com o fim do projeto ligado ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, comecei a trabalhar na evolução do produto na altura chamado *SMS Channel*.

O produto tinha como principal objetivo o de facilitar o envio de mensagens SMS em meio empresarial, disponibilizando uma camada de serviços de fácil integração nos sistemas existentes do cliente. Por outro lado o produto deveria ser multicanal, ou seja, independentemente de como o SMS era enviado a interface era sempre a mesma e com total transparência para o sistema/utilizador final. Outro dos objetivos propostos era de permitir o total controlo por parte do cliente. Assim todo o sistema poderia ser instalado na sua infraestrutura, permitindo uma total flexibilidade e tornando o acesso ao SMS, tanto na receção como no envio, bastante fácil e transparente. O produto também se propôs a suportar o maior número possível de funcionalidades ligadas ao SMS, nomeadamente o envio de mensagens concatenadas, mensagens com caracteres acentuados e relatórios de entrega, o que na altura se tornou um fator diferenciador da concorrência.

O suporte de todas estas funcionalidades mantendo ao mesmo tempo a flexibilidade necessária para fazer evoluir o produto, foram desafios para a construção da sua arquitetura. Quando iniciei o projeto comecei por participar ativamente nas escolhas da arquitetura bem como no desenvolvimento de novas funcionalidades, ora derivadas de pedidos do cliente, ora ligadas à estratégia de evolução do produto.

Tratando-se de um produto, este englobou um grande número de domínios ao nível do desenvolvimento de Software, não só ao nível técnico mas também ao nível da gestão, nomeadamente:

- Controlo de versões, desenvolvimento e versões por cliente;
- Grande grau de customização por cliente e gestão das suas versões;
- Manter uma solução escalável, mantendo a mesma aplicação podendo facilmente adicionar novos canais de modo a suportar mais tráfego;
- Manutenção de toda a documentação e gestão da qualidade de código.

A minha participação neste projeto totalizou cerca de 2 anos, tendo sido uma grande aprendizagem na minha carreira como engenheiro de *software*. No início desempenhava um papel quase exclusivamente de programador, mas com o passar do tempo assumi funções de coordenação técnica e de arquiteto, as quais acabaram por ser um reconhecimento pelo trabalho realizado.

Para a primeira versão fiquei encarregue de desenvolver o *BackOffice web* usando as tecnologias HTML, CSS e *JavaScript*, o que me permitiu conhecer o projeto e a maneira como este funcionava. Rapidamente passei a dar suporte a todos os componentes e quando a equipa que

iniciou o projeto deixou a empresa, fiquei responsável técnico da solução, encarregue da arquitetura, desenvolvimento e evoluções do produto.

Com a maturidade da arquitetura por canais, a solução necessitou de evoluir para responder às necessidades dos clientes e rapidamente se deu início ao desenvolvimento de novas funcionalidades, nomeadamente:

- Integração ativa com outros sistemas;
- Capacidade de respostas automáticas para uso em concursos, passatempos;
- Sistema de pesquisas de contactos por SMS;
- Subscrição de serviços de notícias por SMS;
- Monitorização de serviços com alerta por SMS;
- Integração com sistemas de vendas, e gestão de clientes.

Inicialmente todas as funcionalidades estavam assentes no envio de SMS através de um *modem* GSM conectado ao servidor, sendo que a grande evolução se deu quando foram desenvolvidos canais para acesso direto aos operadores de telecomunicações. Isto permitiu aumentar consideravelmente a capacidade de envio de SMS, passando assim de 1 SMS cada 3/4 segundos por cada modem, até um valor que podia atingir as 20 SMS por segundo.

Para estes novos desenvolvimentos realizei um estudo sobre as possibilidades existentes, como por exemplo, quais eram os protocolos mais utilizados no mercado, a facilidade e o tempo de desenvolvimento. Existiam dois protocolos principais disponibilizados pelas operadoras móveis, e que estão devidamente certificados (SMPP e UCP). O uso destes dois protocolos garantiu uma cobertura de 100% das operadoras móveis e foi tomada a decisão de implementá-los de modo a tornar o produto utilizável a uma escala muito maior. Estive envolvido no processo de estudo dos protocolos bem como na sua implementação, tendo sido tomada a decisão de partir de uma base de implementações de código aberto que seriam depois adaptadas ao produto. Tendo em conta os potenciais clientes do momento, a gestão decidiu disponibilizar mais dois recursos para o projeto, os quais participaram no desenvolvimento dos protocolos mas também dos testes e da criação de novos canais para o produto, ficando eu responsável pela sua gestão.

Nenhuma das soluções existentes no mercado suportava todo o leque de funcionalidades que já era suportado pelo produto usando um simples *modem* GSM, daí que tenha sido um grande desafio conciliar as funcionalidades suportadas pelo protocolo e pelas operadoras, nomeadamente:

- Suporte relatórios de entrega, caracteres acentuados e mensagens concatenadas;
- Controlo de fluxo, cada operadora suporta um número diferente de envios, não sendo possível prever esse valor;
- Controlo de erros, por vezes específicos à operadora;
- Gestão de ligação de dados TCP/IP;
- Controlo de carga.

Com o suporte destas funcionalidades o produto teve a sua primeira internacionalização, tendo sido implementado com sucesso no Quênia, onde na altura o uso do SMS era uma das principais formas de comunicação, tendo sido utilizado como suporte a um serviço de pesquisa nas páginas amarelas. Fui responsável pelo desenvolvimento e estive envolvido em todo o projeto, desde a discussão dos requisitos com o cliente, o desenvolvimento, a instalação e também em todo o processo de testes e nos ajustes que foram necessários para suportar as 4 operadoras móveis a operar no país.

Em meados de 2010 foi tomada a decisão de disponibilizar todas as funcionalidades do produto no modelo *SaaS (Software as a Service)*. Esta decisão implicou todo um novo conjunto de funcionalidades ligadas à gestão de utilizadores, acesso a canais privados de envio de SMS, contas de serviço bem como o suporte a um volume de dados muito superior. O desenvolvimento desta evolução acabou por ser o meu último projeto na PT-Sistemas de Informação, estando praticamente concluído aquando da minha saída da empresa no início de 2011.

2.5 Itecor – Desenvolvimento Microsoft (desde 2011)

Em Fevereiro de 2011, concretizei o meu desejo de uma experiência internacional e mudei-me para a Itecor Suíça dando assim continuidade à minha carreira de Engenheiro de Software, usando como principais ferramentas as tecnologias *Microsoft*. Sendo a Itecor uma empresa puramente de consultoria, dei início a uma nova experiência em que todo o meu trabalho era desenvolvido nas instalações do cliente, incluindo assim uma relação de grande proximidade com o mesmo, neste caso em exclusividade para a Nestlé Suíça. O facto de todo o ciclo de desenvolvimento de *software* ser executado em grande proximidade com o cliente, colocou novos desafios e uma nova abordagem à execução dos projetos.

Comecei por trabalhar no suporte de aplicações existentes e na execução de macros *Excel*, o que exigiu grande adaptabilidade e reatividade da minha parte para correção rápida de problemas detetados em aplicações já existentes, bem como desenvolver em tecnologias desconhecidas para mim. O facto de trabalhar em aplicações já existentes e utilizadas por centenas de utilizadores, cujos processos de atualização seguiam procedimentos bastante restritos e normalizados, foi um dos principais desafios colocado, pois uma simples falha introduzida no sistema iria inviabilizar o trabalho de muitos utilizadores. O contacto diário com o cliente também se mostrou desafiante pois exigiu da minha parte uma gestão das suas expectativas, bem como a capacidade de lidar com a pressão.

Passados 4 meses de atividade, dei início a um grande projeto de raiz que durou cerca de 20 meses. Embora a tecnologia de desenvolvimento se mantivesse a que já estava habituado e que todo o desenvolvimento seria feito em tecnologias *Microsoft* (.NET), dei início ao meu primeiro grande projeto utilizando a metodologia SCRUM. Integrado numa equipa multidisciplinar que incluía entre 2 a 4 engenheiros de *software*, um gestor/dono do projeto e o cliente, todo o processo de desenvolvimento bem como a qualidade do resultado final beneficiou da metodologia utilizada.

A equipa de desenvolvimento inicial era composta por mim e por um arquiteto de software, tendo cada um de nós uma participação ativa nas múltiplas decisões de arquitetura que foram muito influenciadas por alguns requisitos funcionais muito importantes, nomeadamente:

- Garantir o acesso a centenas de utilizadores em todo o mundo;
- Recolha de dezenas de milhões de registos por ano;
- Capacidade de executar em tempo real qualquer tipo de análise estatística independentemente da quantidade de registos;
- Criação de análises e gráficos através de dados dinâmicos.

Com a utilização da metodologia SCRUM, sempre existiu uma grande proximidade entre a equipa de desenvolvimento e o cliente, o que trouxe inúmeras vantagens e permitiu o sucesso do projeto. Graças a esta metodologia o cliente soube desde o início o custo em termos de tempo da realização de pequenas tarefas dentro do projeto, como por exemplo o facto de adicionar um novo

campo num formulário. Esta noção por parte do cliente permitiu que as muitas decisões de alteração de especificação fossem feitas com conhecimento dos impactos que isso iria ter no projeto.

A utilização de pequenos ciclos de desenvolvimento no seio de um projeto desta dimensão, permitiu que a cada 3 semanas fossem apresentadas novas funcionalidades ao cliente, as quais estavam prontas a ser testadas. O uso desta metodologia impediu a tradicional abordagem aos projetos de desenvolvimento de *software*, nos quais a fase de análise se prolonga por bastante tempo e onde o cliente só começa a ver resultados passado algum tempo. Nesta abordagem pragmática foi bastante importante a experiência adquirida anteriormente, bem como a capacidade de adaptação a novas situações. A cada ciclo de desenvolvimento a velocidade da equipa era medida, eram analisados e discutidos os pontos fracos e fortes e apontados os processos a melhorar.

Iniciei o desenvolvimento participando ativamente nas decisões de arquitetura mas tendo um papel principalmente de programador/engenheiro de *software*. Foi utilizada a tecnologia *Microsoft Silverlight* e programação em VB.NET. Ao longo do projeto a equipa de desenvolvimento foi sendo alterada e fui assumindo novas responsabilidades, nomeadamente líder técnico, arquiteto e por fim SCRUM master, ficando a meu cargo todos os processos necessários à metodologia bem como uma ainda maior interação com o cliente. Com a realização deste projeto tive também a oportunidade de me familiarizar com os processos utilizados para a industrialização das aplicações, nomeadamente os múltiplos ambientes, os requisitos de segurança e qualidade, e principalmente a influência que pequenas decisões acabam por ter quando uma aplicação é utilizada em grande escala.

Em finais de 2012, os desenvolvimentos terminaram e dei início a um novo projeto que se propôs agregar toda a informação existente e dispersa relativa aos produtos da empresa. Integrado numa equipa com 3 engenheiros de *software*, assumi o papel de SCRUM master e principal ponto de contacto com cliente.

3. Desenvolvimento da atividade

Nesta secção apresento um dos maiores e mais desafiantes projetos nos quais trabalhei até hoje e que me permitiu não só evoluir como consultor na área da informática como pôr em prática muito daquilo que aprendi durante a licenciatura e ao longo da minha carreira. Embora planeado inicialmente para ter uma duração de 9 meses, o mesmo acabou por ser estendido não só pelo sucesso alcançado, mas também pelo contínuo pedido de novas funcionalidades e pelo sucesso da metodologia de desenvolvimento utilizada. Tendo em conta a necessidade de um desenvolvimento ágil, foi decidido o uso da plataforma SCRUM para a gestão do projeto e a tecnologia *Microsoft Silverlight* para a interface gráfica. SCRUM é uma metodologia dedicada à gestão de projeto que teoricamente pode ser utilizada em qualquer contexto, e que foi utilizada com sucesso durante este projeto. Nesta secção vou apresentar o modo como foi aplicada na engenharia de *software*.

Tratou-se do primeiro projeto da Itecor a utilizar esta tecnologia o que implicou a criação de toda uma nova arquitetura que viria a ser uma referência para os novos projetos na mesma área. Inicialmente, a equipa do projeto era composta por mim, um arquiteto de *software* e um gestor. Durante os desenvolvimentos houve várias alterações na equipa. A primeira fase do projeto teve uma duração de 9 meses, a partir dos quais fiquei a trabalhar sozinho no projeto durante cerca de 3 meses. Durante esse tempo fui responsável por todo o processo de passagem a produção, instalação nos servidores e manutenção. Participei em inúmeras reuniões de preparação, incluindo a comunicação aos mercados piloto.

Para a segunda e última fase, assumi novas tarefas, entre as quais a de *SCRUM master*, tendo como principal objetivo a correta implementação da metodologia de gestão, bem como a preparação de todas as reuniões e documentação necessária. Para esta fase a equipa também foi alterada com a participação de mais duas pessoas.

De seguida apresento em detalhe as tarefas que realizei desde o levantamento de requisitos até à instalação em produção, passando pelas tecnologias utilizadas e o processo de escolha das mesmas. Devido ao contrato de confidencialidade que tenho de respeitar não poderei apresentar exemplos de ecrãs nem de código.

3.1 Contexto

Antes de se lançar um novo produto no mercado, renovar um existente, ou decidir o seu futuro, vários testes são levados a cabo para obter um conjunto de resultados que vão ajudar a responder a várias questões e influenciar a estratégia para o produto. Este tipo de testes são levados a cabo reunindo um conjunto de pessoas que são chamadas a testar um produto da empresa e mais tarde um equivalente da concorrência. Consoante o tipo de testes os consumidores respondem a um conjunto de perguntas que mais tarde permitem avaliar a sua preferência em relação a um ou outro produto. O objetivo principal do projeto foi criar uma base de dados para guardar todas as informações obtidas durante os testes, e mais tarde recorrendo a um conjunto de metodologias e estatísticas pré-definidas obtendo um conjunto de indicadores de ajuda à decisão. O cliente pretendia assim obter uma solução que lhe permitisse:

- Gerir diferentes tipos de teste, nomeadamente um conjunto de características particulares, como por exemplo produto em causa e seus os concorrentes, as suas características, estado, requisitos e conclusões;
- Mecanismo de pesquisa rápida de testes por qualquer das suas características;
- Gerir glossários de questões para grupos de produtos;
- Possibilidade do utilizador final criar novas perguntas locais ao seu teste;
- Carregamento na aplicação de dados em bruto através de um ficheiro Excel;
- Cálculo automático de estatísticas e indicadores por teste;
- Interligação com um sistema externo de modo a integrar mais detalhes sobre o produto testado;
- Verificação automática da qualidade dos dados inseridos e respetivo relatório de qualidade;
- Análise estatística através de vários testes;
- Diferente tipo de análises por tipo de teste;
- Exportar para ficheiro Excel qualquer tabela de dados existente na aplicação;
- Exportar para ficheiro PowerPoint todos os gráficos apresentados, seguindo uma organização de um gráfico e título por slide;
- Criação de um relatório em formato PDF com um resumo dos resultados de um teste;
- Gestão de utilizadores baseada na sua localização geográfica e na sua área de negócio;
- Sistema de correio eletrónico, despoletado automaticamente em fases chave do ciclo de um teste;
- Sistema de ajuda desde o nível do ecrã até ao campo de um formulário;
- Respeito pelas regras segurança e confidencialidade dos dados;
- Conformidade com todos standards da empresa a nível do processo de desenvolvimento e qualidade do código.

3.2 Metodologia de gestão SCRUM

Devido ao uso da metodologia SCRUM o início do projeto não seguiu a tradicional abordagem que se iniciaria com o levantamento de requisitos, desenho e implementação, mas sim uma abordagem mais ágil com os desenvolvimentos a terem lugar desde o primeiro dia. O projeto começou com o dono do produto a fazer um levantamento de todos os requisitos necessários. Este levantamento originou o documento chamado “*product backup*” no qual estavam, de um modo bastante geral, todas as funcionalidades que o cliente gostaria de ver implementadas bem como a prioridade que dava a cada uma delas. Este primeiro levantamento de requisitos é uma etapa fundamental do processo de desenvolvimento, pois permite desde logo focar a equipa de desenvolvimento nas funcionalidades mais importantes para o cliente. Todas as funcionalidades a desenvolver receberam uma avaliação de 1 a 10 consoante, não só a prioridade, mas também a importância para o cliente. Esta etapa inicial recomendada pela metodologia SCRUM trouxe inúmeras vantagens, nomeadamente:

- A equipa esteve sempre a desenvolver as funcionalidades mais importantes;
- Aquando dos atrasos, as funcionalidades por implementar foram sempre as menos importantes para o cliente;
- Muitas das funcionalidades pedidas, acabam por ser muito pouco usadas ou descartadas, a constante avaliação das prioridades permitiu minimizar o desperdício de recursos, pois o cliente avaliou constantemente os requisitos de acordo com o tempo disponível.

O desenvolvimento foi efetuado em ciclos de 3 semanas chamados “*Sprints*”, mais um importante conceito da metodologia SCRUM. O conceito de *sprint* implica que, durante a sua duração, a equipa se concentre a desenvolver funcionalidades concretas que devem disponibilizadas para teste aquando do seu fim. O facto de ter de apresentar uma aplicação funcional num curto espaço de tempo causou alguns desafios ao desenvolvimento, nomeadamente a constante atualização e adaptação do modelo de dados e a dificuldade em criar camadas transversais à aplicação, como por exemplo, a segurança e a base de navegação. As vantagens aliadas ao desenvolvimento em pequenos ciclos foram claramente compreendidas e apreciadas pelo cliente, nomeadamente:

- A cada 3 semanas o cliente testou a aplicação o que lhe permitiu validar os seus próprios requisitos;
- As mudanças de requisitos foram minimizadas;
- A participação ativa do cliente melhorou a comunicação e permitiu a resolução rápida de todos os constrangimentos encontrados.

Uma das principais etapas do *sprint* é o seu planeamento, no qual é importante incluir todos os intervenientes e interessados no projeto, pois é muito importante que toda a equipa esteja alinhada

em relação aos objetivos e tarefas a realizar durante o mesmo. Os principais objetivos das reuniões de planeamento foram os seguintes:

- Selecionar os itens do *product backlog* que tinham sido classificados com importância elevada de modo a definir os objetivos do *sprint*;
- Para cada uma das funcionalidades, criar um conjunto de tarefas ligadas ao desenvolvimento da aplicação, por exemplo, a criação de uma tabela na base de dados, a criação de um ecrã ou a criação de um procedimento para importar um ficheiro;
- Atribuir a cada uma das tarefas um valor de complexidade;
- Implicar o cliente no processo de planeamento do *sprint* para que o mesmo tenha a noção concreta do esforço ligado a cada uma das funcionalidades, bem como a capacidade da equipa durante o desenvolvimento;
- Implicar toda a equipa no processo de escolha e priorização das funcionalidades a desenvolver.

Para terminar o processo de planeamento do *sprint*, foi distribuído um baralho de cartas com pontos à equipa de desenvolvimento e ao dono de produto de modo a poder avaliar o grau de complexidade cada uma das tarefas encontradas. Para cada uma delas, os elementos da equipa foram convidados a propor um nível de complexidade, de modo a encontrar um valor unânime para cada uma delas. O valor utilizado como referência dizia respeito a uma funcionalidade-padrão, acordada durante o primeiro *sprint*. Neste projeto tratava-se da criação de um ecrã e respetiva camada de apresentação, ao qual a equipa deu um valor de 3 pontos. Esta estimativa baseada em pontos, em vez do tempo que iria ser necessário, trouxe inúmeras vantagens para a posterior análise ao trabalho efetuado, nomeadamente:

- Permitiu avaliar a evolução da equipa ao longo dos vários *sprints*;
- Permitiu melhorar a capacidade de fazer as estimativas;
- Ao contrário das estimativas usando o tempo, neste caso é diretamente medida a complexidade da tarefa, o que permite perceber a cada *sprint* o desempenho da equipa.

Terminado o processo de estimativa, usámos 3 quadros que foram colocados nas instalações onde me encontrava e que serviam para a equipa dividir as tarefas consoante o seu estado, designadamente:

- Tarefas a realizar;
- Tarefas a serem realizadas;
- Tarefas completas.

3.2.1 Desenvolvimento do Sprint

Findo o processo de planeamento foi posto em prática um outro conceito, o “*Daily Scrum Meeting*” que teve como pressupostos as seguintes ações:

- A realização de uma pequena reunião diária com uma duração máxima de 15 minutos;
- A participação de toda a equipa de desenvolvimento;
- O respeito da estrutura rígida das reuniões, especialmente em termos de tempo e do local. As reuniões foram realizadas todos os dias à mesma hora e no mesmo sítio.

Estas reuniões tinham como objetivo a constante participação de todos os intervenientes de modo que a equipa funcionasse como um todo e estivesse constantemente atualizada em relação aos desenvolvimentos. Este tempo foi utilizado para que todos os membros da equipa soubessem o que se tinha realizado no dia anterior, mas era também o momento de atualizar o quadro do estado das tarefas e de planear o trabalho do dia. Era também o momento de discutir qualquer ponto que estivesse a bloquear o bom funcionamento da equipa, para que o mesmo fosse resolvido o mais rápido possível. O respeito das reuniões diárias permitiu reforçar o trabalho em equipa e a participação de todos os membros nas decisões do projeto.

3.2.2 Fim do Sprint

O fim das 3 semanas de *sprint* foi marcado pelo conceito de “*Sprint Review*” para o qual, tal como para o planeamento, era solicitada a participação de todos os intervenientes do projeto. Para esta fase eram esperadas as seguintes ações:

- Demonstração das funcionalidades desenvolvidas;
- Disponibilização da aplicação num servidor remoto, de modo que o cliente pudesse testá-la;
- Realização da retrospectiva do *sprint*;
- Análise dos indicadores do *sprint*, nomeadamente a velocidade.

O facto de ter uma demonstração a cada 3 semanas acabou por colocar alguma pressão nos desenvolvimentos, pois findo este prazo, tinha de apresentar um conjunto de funcionalidades finalizadas, e prontas a serem testadas pelo cliente. O facto de também ter de fazer a demonstração junto de toda a equipa (cliente, patrocinador do projeto, gestor de projeto e outros interessados) contribuiu para o desenvolvimento das minhas capacidades de apresentação e comunicação. Outro ponto importante que marcou o final de cada um dos *sprints* foi os comentários dados por todos os intervenientes do projeto. Cada participante foi convidado a dar o seu feedback sobre o que tinha corrido bem, o que tinha corrido menos bem e o que se deveria melhorar. Este tipo de feedback permitiu resolver alguns entraves que foram aparecendo ao longo do projeto e também toda a atitude

crítica da equipa permitiu melhorar a forma como era feito o planeamento e a estimativa, mas também permitiu uma evolução considerável do desempenho durante todo o projeto.

3.3 Fábrica de *software* PRISM

Sendo o primeiro projeto a usar a tecnologia *Silverlight* realizado na Itecor, trabalhei com o arquiteto de *software* de modo a desenvolver uma arquitetura adaptada à tecnologia, baseada principalmente nas recomendações *Microsoft*, ou seja usando a fábrica de *software* *Microsoft* PRISM. O principal objetivo desta fábrica de *software* é ajudar a desenvolver aplicações ricas, fáceis de manter e flexíveis, fornecendo para isso um conjunto de padrões de desenho pensados para resolver os problemas comuns que se encontram habitualmente ao desenvolver aplicações com uma forte componente visual. Os principais conceitos que utilizei neste projeto foram os seguintes:

- **Módulos** - Representam conjuntos específicos de funcionalidades que podem ser desenvolvidos independentemente e que em termos de negócio fazem sentido estarem juntas. Os módulos podem mesmo ser distribuídos consoante as permissões do utilizador. Por exemplo o módulo “Administração” só é carregado se o utilizador tiver permissões para o executar;
- **Shell** - Serve como base ao carregamento de módulos e define a estrutura principal da aplicação sendo agnóstico aos módulos que vão ser carregados posteriormente;
- **Views** - Classes que encapsulam controlos de interface para uma funcionalidade específica. Permitem uma clara separação de conceitos entre interface de utilizador e dados, podendo ser substituídas e adaptadas consoante o local onde são utilizadas;
- **View Models** - Parte do padrão de desenho MVVM, desempenham funções de controlo da apresentação nas *Views* sendo ligadas às mesmas através de mecanismos de *binding*, de modo a fazer a ligação entre a camada de apresentação e o modelo;
- **Commands** - Mecanismo usado para encapsular funcionalidades independentemente da interface da aplicação. Estas funcionalidades podem depois ser testadas de forma independente, por exemplo pressionando um botão ativa-se um determinado comando;
- **Regions** - Locais definidos na interface da aplicação, nos quais as *Views* vão ser carregadas, permitindo assim a atualização da interface sem alterar a sua lógica;
- **Navigation** - Processo pelo qual se efetua a navegação entre *Views*, permitindo assim o controlo do fluxo das *Views* que são apresentadas ao utilizador;
- **EventAggregator** - Permite a comunicação entre os vários componentes da aplicação através de um mecanismo de registo e de subscrição de eventos. Facilita a comunicação entre diferentes módulos sem que exista para isso uma referência forte entre ambos;
- **Dependency injection container** - Permite a gestão de dependências entre os diferentes componentes que são carregados em tempo de execução. Este mecanismo encarrega-se de inicializar todas as dependências entre os diferentes módulos;

- **Serviços** - Componente que agrupa conjuntos de funcionalidades não visuais, e que pode ser carregado usando o “*Depencency injection*”, por exemplo o serviço de autenticação e navegação;
- **BootStraper** - Usado para inicializar todos os componentes necessários do PRISM, bem como o catálogo de módulos.

3.4 Padrão de desenho MVVM

Para a divisão dos componentes em camadas usei o padrão de desenho MVVM para o qual o PRISM disponibiliza inúmeras bibliotecas de suporte. A sua implementação foi então realizada de uma forma muito transparente sem a necessidade de despende muito tempo no seu suporte.

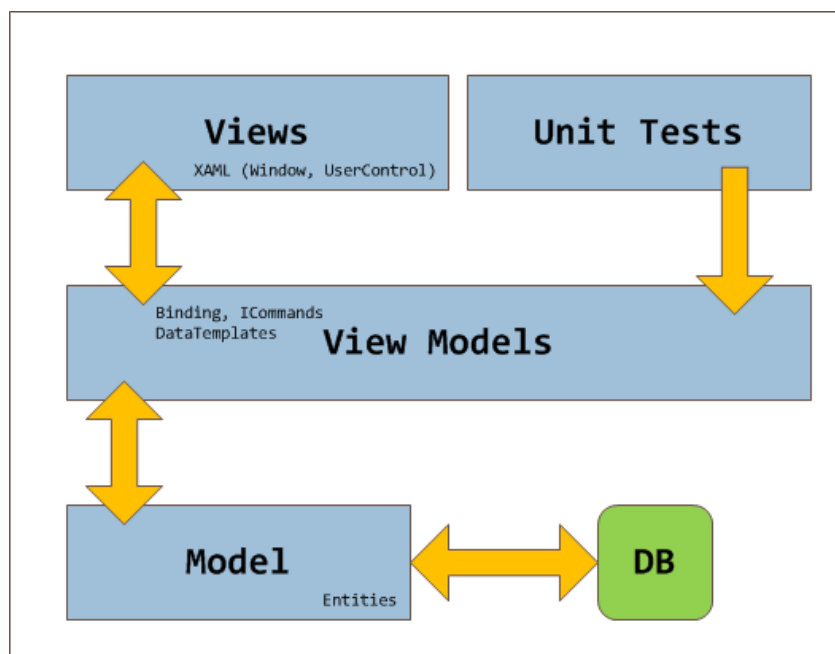


Figura 4 - Descrição MVVM

A plataforma PRISM fornece todos os mecanismos para a implementação deste padrão de desenho que tira partido dos mecanismos existentes nas tecnologias WPF e *Silverlight*, nomeadamente um conceito bastante importante chamado *Binding*. Este mecanismo permite a comunicação entre os elementos visuais e a camada de controlo de um modo transparente sem a necessidade de referências fortes, pois o processo de ligação é feito em tempo de execução. Por exemplo, um campo de introdução de texto é ligado de forma bidirecional a uma propriedade do seu contexto de modo que qualquer alteração, independentemente do local onde ocorre, é atualizada nos dois lados. Ou seja, a “View Model” não é mais do que o modelo da *View*, pois representa os dados que serão ligados a cada um dos componentes da *View*, fazendo com que exista assim um modelo para cada *View*. Os dados são adaptados de modo que a sua interação possa ser feita por qualquer *view* sem necessidade de mecanismo de conversão de dados.

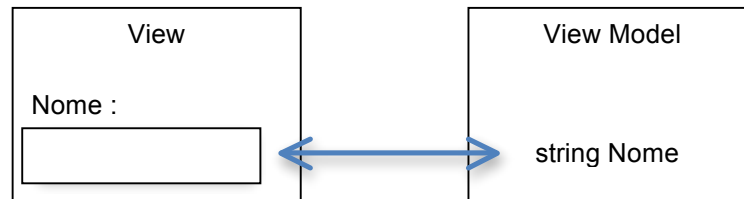


Figura 5 - Ligação View, ViewMdel

O uso da fábrica de *software* PRISM implicou uma curva de aprendizagem mais longa no início do projeto, pois foi necessário identificar os padrões de desenho a utilizar, de modo a implementar as funcionalidades pedidas sem que para isso se causasse muita entropia no sistema. Todo este processo foi evolutivo, tendo sempre em conta os mecanismos disponibilizados por esta tecnologia. Durante os primeiros dias de desenvolvimento estive envolvido na criação de uma solução que implementava os mecanismos básicos PRISM, designadamente a criação de módulos e o carregamento de *views* de modo a obter uma arquitetura base o mais rápido possível. O uso desta fábrica de *software* permitiu economizar bastante tempo no desenho da arquitetura, pois a plataforma inclui muitos dos componentes necessários para uma interface gráfica rica, sobrando assim mais tempo para a implementação do negócio. Estive também envolvido na criação da interface com o utilizador, especialmente na criação de todos os mecanismos de navegação, carregamento de *Views* e implementação de mecanismos que viriam a ser standard na aplicação, nomeadamente:

- Execução de comandos, por exemplo aquando de um click num botão;
- Notificações enviadas à interface gráfica em caso de alterações dos dados;
- Navegação entre os diferentes ecrãs;
- Definição de regiões pai e filho de modo a conter sub-navegação.

3.5 Serviços RIA

Tendo como objetivo a criação de uma aplicação cliente/servidor, para a camada de serviços decidimos utilizar a plataforma *WCF RIA Services* que permitiu simplificar a comunicação entre as camadas da aplicação, isto é, entre o cliente *Silverlight* e o servidor web. Esta camada, não sendo mais do que uma abstração dos *web services* standard *Microsoft*, foi criada especialmente para facilitar o desenvolvimento de aplicações *Silverlight*, designadamente através dos seguintes mecanismos:

- Centralização das regras de validação de dados;
- Criação automática do modelo de dados no lado do cliente, permitindo estar sempre sincronizado com o servidor e evitando assim a duplicação da camada de dados;
- Criação automática das configurações de serviço quando este se encontra alojado no mesmo servidor que o cliente *Silverlight*;
- Disponibilização de um contexto do lado do cliente que representa uma abstração do modelo de dados e que contém uma implementação das principais funções de acesso a dados (leitura, escrita, atualização e remoção).

3.6 Base de Dados

O suporte de dados ficou a cargo do sistema de gestão de base de dados suportado pelo cliente, ou seja, o *Microsoft SQL Server 2008*. O seu desenvolvimento foi regido pelos standards existentes que incluíam uma lista das operações permitidas e normas a respeitar. Como biblioteca de acesso a dados foi utilizada a *Entity Framework*. *Esta camada permitiu a criação automática de um modelo conceptual baseado no modelo físico da base de dados, que posteriormente foi traduzido em classes que disponibilizarão interfaces para interagir com os dados.* Como se pode verificar na Figura 6, para inserir um novo registo na base de dados basta criar um objeto da classe que representa a tabela, de seguida adicionar o objeto ao contexto e submeter as alterações. A plataforma encarrega-se de verificar qual o objeto que foi criado, e neste caso executar o procedimento previamente mapeado para a inserção.



Figura 6 - Acesso a dados Entity Framework

Uma das principais limitações ao desenvolvimento foi o requisito de segurança que impedia a execução direta da linguagem de consulta de base de dados “Structured Query Language” (SQL). A aplicação em ambiente de produção apenas iria ter acesso à execução de *Store Procedures*, quer para leitura, quer para escrita de dados. Esta limitação implicou que adaptações fossem feitas à camada de acesso a dados utilizada, impedindo assim o uso de uma das suas principais funcionalidades, a geração dinâmica de SQL. Esta não pode ser utilizada neste projeto, mas mesmo sem ela, decidimos continuar a sua utilização, pois a fácil integração com a camada de serviços e posterior suporte pela aplicação cliente, superaram as limitações existentes. Foi então necessária a criação de *Store Procedures* para mapear todas as possíveis operações em cada uma das tabelas da aplicação, nomeadamente criação, atualização, seleção e remoção. As customizações necessárias para este tipo de acesso à base de dados causaram alguns problemas de funcionamento, para os quais estive encarregue de encontrar soluções de modo a manter as principais funcionalidades.

3.7 Solução

Um dos primeiros desafios no início do projeto foi a seleção das tecnologias a usar, tendo em conta por um lado o vasto leque de escolhas proposto pela *Microsoft* e, por outro lado, as restrições impostas que impediam o uso de qualquer biblioteca de código livre. Apenas foi autorizado o uso de bibliotecas comerciais ou para as quais existisse suporte comercial. Participei ativamente na escolha destes padrões de desenho e tecnologias, tendo sido um trabalho realizado à medida que o projeto evoluía e as funcionalidades eram executadas. O facto de utilizar a metodologia SCRUM também implicou que tivesse um conhecimento transversal de toda a aplicação, pois a maioria das tarefas implicava a sua implementação desde a tabela da base de dados até ao ecrã final.

Findo o processo de definição da arquitetura fui chamado a fazer uma apresentação interna na qual demonstrei as vantagens, qual a arquitetura utilizada e o porquê das decisões tomadas. Tal trabalho permitiu revelar os desafios encontrados para respeitar todos os requisitos do cliente, adaptando certos componentes que não tinham sido pensados para trabalhar dessa maneira.

3.7.1 Volume de Dados

Um dos principais requisitos do projeto foi a implementação de inúmeras análises estatísticas através de múltiplos testes, cada um contendo uma média de 300 consumidores e cerca de 40 questões diferentes. Além de permitir análises rápidas, independentemente da quantidade de testes, o utilizador necessitava de bastante flexibilidade para poder alterar qualquer dos parâmetros da análise estatística, obtendo sempre resultados céleres. Devido a estes requisitos, o cálculo em tempo real ficou desde logo posto de parte pois a grande quantidade de dados tornaria o processo bastante lento e complexo, daí que a solução encontrada tenha sido um misto. Parte das estatísticas foram então executadas aquando da introdução dos dados no sistema. Embora esta decisão tenha implicado mais desenvolvimentos a nível da base de dados, o custo em termos de tempo de cálculo foi negligenciável. Para os casos onde não foi possível o cálculo intermédio, trabalhei diretamente com o matemático de modo a agrupar os dados a analisar e alterei a interface para que os cálculos fossem feitos de modo assíncrono.

3.7.2 Análise Estatística

Devido à forte componente em estatísticas, trabalhei diretamente com o responsável pela sua criação de modo a compreender os conceitos e processos necessários à sua implementação. Toda a formação adquirida durante a licenciatura de base em matemática e estatística, mostrou-se bastante útil nesta tarefa, pois uma melhor compreensão do que estava a implementar permitiu-me encontrar

soluções mais rapidamente. Tive necessidade de discutir muitos dos processos de modo a que pudessem ser utilizados de uma forma eficiente, nomeadamente:

- Pré cálculo de valores intermédios para melhorar a performance;
- Balanço entre extração de dados direta da base de dados e tratamento dos dados pelo servidor aplicacional;
- Procura de fórmulas de cálculo mais eficientes do que as originalmente propostas, que não eram adaptadas para grandes volumes de dados.

3.7.3 Instalação em Produção

A última etapa antes da entrada em produção implicou submeter todo o projeto à validação de qualidade. Esta análise constituiu uma etapa obrigatória, sem a qual seria impossível instalar a aplicação. Durante este processo uma equipa independente avaliou os seguintes pontos:

- Fornecimento de toda a documentação obrigatória;
- Respeito dos standards para desenvolvimento na linguagem VB.NET e SQL;
- Qualidade da arquitetura utilizada;
- Respeito pelas normas de segurança e confidencialidade dos dados;
- Documentação do código;
- Implementação das melhores práticas na resolução de problemas comuns, por exemplo tratamento de erros, manipulação de ficheiros e validação de dados.

Além de estar envolvido na definição da arquitetura utilizada, participei também na validação de todo o sistema e na criação de documentação, nomeadamente o guia do utilizador, cenários de teste e especificação técnica. O respeito por todas as normas e a sua correta implementação levou a que a aplicação obtivesse uma nota de 5.9 numa escala de 0 a 6, permitindo assim a sua instalação e o fim do projeto.

4. Conclusão

Durante o meu percurso profissional tive a oportunidade de encontrar pessoas com as mais diversas formações académicas, o que me permitiu conhecer as principais diferenças de formação académica e valorizar ainda mais a formação obtida na FCT/UNL. Uma formação bastante generalista, não focada na tecnologia e com uma forte componente de engenharia permitiu-me enfrentar com sucesso todos os desafios que me foram surgindo ao longo da carreira. Fui muitas vezes confrontado com novas ferramentas e tecnologias que não dominava, mas o que poderia parecer um entrave, não passou de uma simples aprendizagem. O espírito crítico e a capacidade de resolução de problemas desenvolvidos durante a licenciatura permitiram-me obter uma diferenciação positiva por parte dos clientes para os quais trabalhei, pois posto à prova com problemas complexos, não só fui capaz de encontrar soluções, mas também criar sistemas robustos e eficazes.

Terminada a licenciatura estive sempre envolvido no desenvolvimento de *software* usando principalmente tecnologias *Microsoft*, nas quais me especializei e tornei autónomo. Desenvolvi sempre a minha atividade em empresas de consultoria, o que me permitiu ter uma abordagem diferente do contacto com o cliente, bem como no desenho das aplicações e definição de requisitos, ajudando o cliente nessa tarefa.

Através da experiência no estrangeiro desenvolvi ainda mais as minhas capacidades de trabalho em equipa, pois estive integrado em equipas de múltiplas nacionalidades, com diferentes abordagens aos problemas. Evoluíram também os meus conhecimentos técnicos, tendo contacto com projetos de muito maior dimensão e com uma base de utilizadores muito heterogénea.

As minhas responsabilidades foram sempre evoluindo com a minha experiência, comecei por me tornar responsável técnico e de arquitetura ao longo dos projetos em que ia participando até assumir funções de gestão e interligação com o cliente, sendo hoje em dia reconhecido como especialista no desenvolvimento usando tecnologias *Microsoft*.

5. Bibliografia

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. *Normas para Formatação e Apresentação de Dissertações de Mestrado e de Doutoramento*, Versão 2, Fevereiro de 2011

Microsoft Corporation. *Developers Guide to Microsoft Prism*, Microsoft Press, 2010

Microsoft Corporation. *Microsoft Application Architecture Guide 2nd Edition*, Microsoft Press, 2009